©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

Verbreitung, Biologie und Autökologie von *Papilio alexanor* ESPER 1799 in der südwestlichen Alpenregion (Lepidoptera: Papilionidae)

von

Christian DAVID und Matthias SANETRA

Zusammenfassung: Aufgrund der Tatsache, daß im Laufe der letzten Jahre viele unsachgemäße Informationen über die Biologie von *Papilio alexanor* ESPER 1799 publiziert worden sind, nehmen die Autoren eine kritische und umfassende Betrachtung über Verbreitung, Habitatstruktur und Lebensweise der in der südwestlichen Alpenregion Frankreichs und Italiens bekannten Populationen vor. Besondere Berücksichtigung findet eine ausführliche Darstellung der Raupenfutterpflanzen-Problematik, aus der hervorgeht, daß sich die Larven nahezu aller Populationen dieser Region an *Ptychotis saxifraga* (Apiaceae) entwickeln. Die oft genannte Pflanze *Seseli montanum* dagegen ist mit großer Wahrscheinlichkeit als Wirtspflanze auszuschließen. Weiterhin wird das Auftreten von Parasitoiden in den frühen Larvenstadien gemeldet. In die Studie fließen dabei präzise Erfahrungswerte aus Freilandbeobachtungen der letzten zehn Jahre ein, welche den derzeitigen Kenntnisstand über die Lebensweise dieser Spezies in der verfügbaren französischen Literatur bestätigen und darüber hinaus ergänzen. Zusätzlich werden einige Zuchterfahrungen beschrieben und die derzeitige Zusammensetzung der Unterarten diskutiert. Drei neue Synonymien werden aufgestellt (siehe im Abstract).

Distribution, biology and ecology of *Papilio alexanor* ESPER 1799 in the south-western alps (Lepidoptera: Papilionidae)

Abstract: Recently quite insufficient information about the biology of *Papilio alexanor* ESPER 1799 has been published. The authors critically provide an exhaustive consideration of distribution, habitat structure and life history of this species in the south-western alpine regions of France and Italy. Careful investigation of several already known larval host plants shows that caterpillars of almost every population in this area feed on *Ptychotis saxi-*

Nachr. entomol. Ver. Apollo, Frankfurt/Main, N.F. **15** (1/2): 1–24, Juni 1994;
ISSN 0723-9912.

Eingang: 12. X. 1993

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

fraga (Apiaceae). To all we know, *Seseli montanum,* though often recorded, has to be excluded from the list of natural host plants. Furthermore, the development of parasitoids in early larval instars is documented. The study is based on precise field observations during the last ten years which confirm and complete the present knowledge of the species' life history in relation to the available French literature. In addition, subspecific division is discussed and some short comments on rearing are given. Three new synonymies are given: *P. alexanor radighieri* SALA & BOLLINO 1991 of *Papilio alexanor alexanor* ESPER 1799, and *P. a. graecus* SCHMIDT 1989 and *P. a. eitschbergeri* SALA & BOLLINO 1992 of *P. a. judaeus* STAUDINGER [1894].

Einleitung

Diese Falterart, 1798 von DE PRUNNER nach Exemplaren von Nizza ursprünglich als *Papilio polidamas* benannt, mußte ein Jahr später in *Papilio alexanor* umbenannt werden, da der vorherige Name bereits für einen anderen Vertreter der Gattung vergeben worden war. Innerhalb der Alpenregion folgten auf die Beschreibung der Nominatform zwei Abtrennungen in Südfrankreich und Norditalien beheimateter Populationsgruppen auf Unterartniveau. Es handelt sich hierbei zum einen um die von NEL & CHAULIAC (1983) aus Südfrankreich beschriebene Subspezies *destelensis,* die laut Angabe französischer Entomologen bisher nur aus der Umgebung des Typenfundortes bei Toulon in mehreren Kolonien gemeldet wurde (ACQUIER, pers. Mitt.). Eine weitere Unterart aus den italienischen Seealpen wurde erst vor kurzem durch SALA & BOLLINO (1991) mit dem Namen ssp. *radighieri* benannt.

Ausführlichere Berichte über die Biologie und Lebensweise von *Papilio alexanor* ESPER 1799 finden sich vor allem in der französischen Literatur (z. B. BERNARDI 1959, LORITZ 1960, 1961, RECHE 1978, NEL 1991), aber auch vereinzelt im deutschsprachigen Raum (z. B. KAHLHEBER 1976, SMID 1990). Einige Angaben zur Biologie der norditalienischen Populationen machen auch SALA & BOLLINO (1991). Sehr auffällig ist jedoch die Tatsache, daß die Arbeiten der französischen Entomologen ganz offensichtlich kaum Beachtung in der deutschsprachigen Literatur gefunden haben. Dabei blieben viele bereits vorhandene Kenntnisse unberücksichtigt, und statt dessen wurden viele unsachgemäße Informationen geliefert. So spiegeln z. B. die Angaben im Buch von WEIDEMANN (1986) die sowohl lücken- als auch fehlerhafte Kenntnis im deutschsprachigen Raum über die Biologie und Autökologie dieses Falters wider. [1]

[1] = Dieses ansonsten hervorragende Werk behandelt nur ausnahmsweise einige außerhalb Deutschlands vorkommende Arten.

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

Ziel des folgenden Beitrages soll es daher sein, die Verbreitung, Biologie und Autökologie von *P. alexanor* in der südwestlichen Alpenregion (Préalpes du Sud, Dauphiné, Briançonnais sowie französische und italienische Seealpen) unter besonderer Berücksichtigung der Raupenfutterpflanzen kritisch zu betrachten, wobei die Erfahrungswerte aus Freilandbeobachtungen der letzten zehn Jahre einfließen. Die dargestellten Ergebnisse werden zusätzlich durch die Informationen aus Beiträgen französischer Autoren bestätigt und ergänzt.

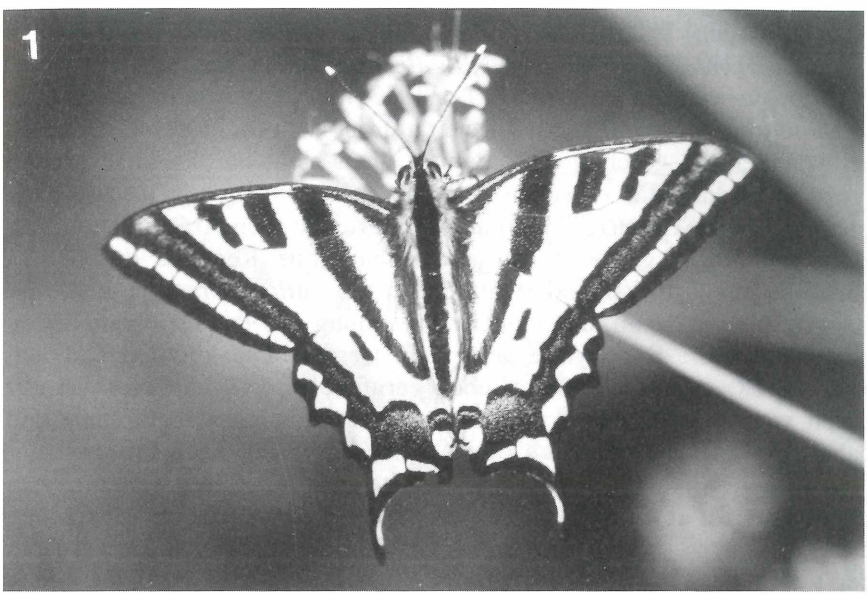


Abb. 1: ♂ von *Papilio alexanor,* Frankreich, Dpt. Drôme, 13. VII. 1992.

Geographische Verbreitung und subspezifische Gliederung

Papilio alexanor ist (nach DE FREINA 1983) eine vorderasiatische Papilionidae-Art, die ausgehend von ihrem Ausbreitungszentrum in Kleinasien weit in den mediterran-gemäßigten Bereich Südeuropas vorgedrungen ist. Das Verbreitungsmuster weist dabei vor allem in Europa mehrere disjunkte Areale auf.

Auf der Balkanhalbinsel, in Griechenland und in weiten Teilen Vorderasiens ist die Subspezies *Papilio alexanor judaeus* STAUDINGER 1894

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

beheimatet. Wenngleich diese Unterart von den meisten Autoren unter dem Namen *maccabaeus* STAUDINGER 1892 geführt wird, so ist zweifelsfrei festzustellen, daß STAUDINGER ([1892]) bei der Beschreibung von *P. alexanor maccabaeus* ein primäres Homonym zu *Papilio macareus maccabaeus* STAUDINGER 1889 geschaffen hatte. Er erkannte dies bald darauf und lieferte zwei Jahre später (STAUDINGER [1894]) den Ersatznamen *judaeus,* der damit Gültigkeit erlangte.

Während die aus dem nordosttürkischen Hochland stammenden Populationen aufgrund charakteristischer habitueller Unterschiede (DE FREINA 1983) als Angehörige der ssp. *orientalis* ROMANOFF 1884 (TL: Ordoubad, Armenien) aufzufassen sind, muß eine Synonymisierung der Taxa *P. alexanor magna* VERITY 1911, *P. alexanor attica* VERITY 1911 sowie *P. alexanor adriatica* SCHAWERDA 1913 mit *P. alexanor judaeus* als sinnvoll erachtet werden. Als Grund dafür ist nach DE FREINA (1983) die selbst innerhalb geschlossener Populationen nicht unerhebliche phänotypische Variabilität zu sehen. Die Neubeschreibung von *P. alexanor graecus* durch SCHMIDT (1989) aus dem griechischen Arachova (auf der Halbinsel Attika gelegen) wurde offenbar ohne Kenntnis der bereits ebenfalls aus Griechenland stammenden ssp. *attica* vorgenommen, und so muß dieses Taxon als Doppelbeschreibung aus der gleichen Region eindeutig in die Synonymie verwiesen werden. Die kürzlich erst von SALA & BOLLINO (1992) ins Leben gerufene ssp. *eitschbergeri* ist nur durch wenig stichhaltig erscheinende Untersuchungen abgesichert und daher fragwürdig, denn auch DE FREINA (1983) hält nach Prüfung umfangreichen Materials im kleinasiatischen Raum keine weiteren Abtrennungen für gerechtfertigt. Somit lassen sich nach unserer Auffassung die hier genannten Unterarten von der Balkanhalbinsel, Griechenland, der westlichen Türkei und großen Teilen des Nahen Ostens zu einem einzigen Taxon zusammenfassen:

Papilio alexanor judaeus STAUDINGER [1894]
(TL: vic. Jerusalem, Israel)
‡*maccabaeus* STAUDINGER [1892]
(primäres Homonym von *Papilio macareus maccabaeus* STAUDINGER 1889)
syn. *magna* VERITY 1911 (TL: Dalmatien)
syn. *attica* VERITY 1911 (TL: Attika, Griechenland)
syn. *adriatica* SCHAWERDA [1913] (TL: vic. Gacko, Herzegovina)
syn. *graecus* SCHMIDT 1989, **syn. nov.** (TL: Arachova, GR)
syn. *eitschbergeri* SALA & BOLLINO 1992, **syn nov.** (TL: Manolates, Samos, GR)

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

Die Nominatunterart *Papilio alexanor alexanor* ist nach herkömmlicher Ansicht in Südfrankreich, Süditalien und Ostsizilien durch eine Gruppe isolierter Populationen vertreten (HIGGINS & RILEY 1978). In Südfrankreich erstreckt sich dabei das Verbreitungsareal (Abb. 2) von den westlichen Préalpes du Sud in der Dauphiné nach Süden hin über das Plateau de Vaucluse zur Montagne de Lubéron, nach Nordosten über das Massif du Vercors zum Briançonnais, nach Südosten über die Hochebene Gran Plan de Canjuers und das Comté de Nice bis hin in die maritimen Alpen. Es findet dann jenseits der Staatsgrenze in der italienischen Provinz Cuneo seine östlichste Ausdehnung (TURATI & VERITY 1910). Danach ist *P. alexanor* also gleichermaßen in den italienischen Seealpen an geeigneten, der Habitatstruktur der französischen Seealpenseite entspre-

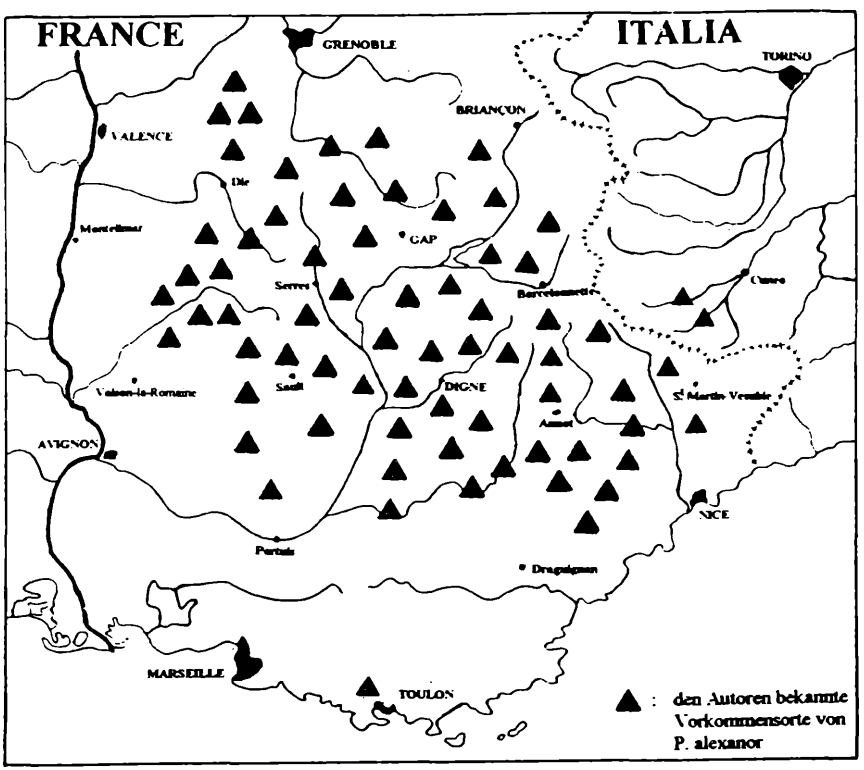


Abb. 2: Verbreitung von *P. alexanor* in der südwestlichen Alpenregion (eigene Daten).

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

chenden Regionen anzutreffen. Diese Randpopulation soll nach SALA & BOLLINO (1991) einer eigenen Subspezies angehören, wobei diese Problematik später noch Gegenstand der Diskussion sein wird.

Im Laufe der vergangenen Jahre konnte der Erstautor mittels Literaturangaben, vor allem aber aufgrund der bekannten Habitatstruktur, welche in allen untersuchten Biotopen ein ähnliches Muster und die charakteristische Futterpflanze aufweist (siehe folgende Ausführungen), ca. 50 Vorkommensorte von *P. alexanor* mit zum Teil sehr starker Populationsdichte in verschiedenen südfranzösischen Départements registrieren. Daraus ergibt sich in Südfrankreich die folgende Verbreitung, wonach der Falter in den Départements Drôme (östlicher und südöstlicher Teil), Isère (südlicher Teil), Hautes Alpes de Provence (äußerste nordöstliche festgestellte Verbreitungsgrenze im Briançonnais), Vaucluse (östlicher und südöstlicher Teil), Alpes de Haute-Provence, Alpes Maritimes (ohne Küstenregion und Südwesten) und Var (nördlicher Teil) anzutreffen ist (Abb. 2). Aus den Départements Ardèche und Gard westlich des Rhône-Tales liegen keine persönlichen Beobachtungen von den Autoren und auch bisher keine glaubhaften Meldungen von französischen Entomologen über ein Vorkommen von *P. alexanor* vor, wenngleich BERNARDI (1965) ohne Angabe der Quelle das Département Ardèche als Vorkommensort anführt. Das offensichtliche Fehlen der Art in den genannten Bereichen kann mit der dort nicht vorhandenen typischen Habitatstruktur sowie anderen mikroklimatischen Verhältnissen erklärt werden.

Interessant ist weiterhin die Tatsache, daß im Jahre 1979 bei Sainte Anne-d'Évenos im Département Var (nordwestlich von Toulon) von André NEL auf nur 300 m ü. NN ein inselartiges Vorkommen mit drei Kolonien von *P. alexanor* entdeckt wurde. Die Tiere aus diesem Gebiet sind etwas größer, wofür ein statistischer Nachweis geführt wurde, und auch in der Ei- und Raupenfärbung zeigen sich Differenzen (NEL & CHAULIAC 1983). Über biologische und ökologische Unterschiede dieser als Subspezies *destelensis* NEL & CHAULIAC beschriebenen Populationen wird später noch zu berichten sein.

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

Habitatstruktur

P. alexanor bewohnt in den untersuchten Regionen vorzugsweise sonnenexponierte, steinige Hanglagen, wie sie häufig in canyonartigen Schluchten (z. B. Gorges du Verdon, Dpt. Alpes de Haute-Provence; Gorges de la Nesque, Dpt. Vaucluse) auftreten und sonnige, trockenheiße Geröllhänge mit natürlichem Dauer-Erosionscharakter (z. B. Castellane, Dpt. Alpes de Haute-Provence; Italien, Valdieri, Val Gesso, Provinz Cuneo) in Höhenlagen zwischen ca. 600 und 1500 m ü. NN. In allen Habitaten ist von den Autoren als Raupenfutterpflanze *Ptychotis saxifraga* (L.) (Apiaceae) festgestellt worden. Zur typischen Begleitflora zählen vor allem *Prunus mahaleb* L., *Genista* sp., *Epilobium dodonaei* VILL., *Lavandula* cf. *angustifolia* MILLER, *Sedum reflexum* L., *Thymus vulgaris* L., *Satureja hortensis* L., *Centhranthus ruber* D. C. sowie ein auffallender, großer Doldenblütler von weißer Blütenfarbe, bei dem es sich wahrscheinlich um *Laserpitium gallicum* L. handelt.

Die große Spanne in der Höhenverbreitung bringt es mit sich, daß sich die Habitate in ihrer Gesamtheit nur sehr grob, wie im vorhergehenden Abschnitt versucht wurde, charakterisieren lassen. Daher sollen im folgenden drei typische Habitate als Modellfälle herausgegriffen und kurz beschrieben werden:

1. Hochmontane bis subalpine Höhenstufe, z. B. vic. Thorame-Haute, Dpt. Alpes de Haute-Provence, ca. 1000–1200 m (Abb. 5). Natürlicherweise annähernd vegetationsfreie Schutt- und Geröllhänge schaffen hier lokal recht stabile Vorkommensorte, da in diesen Höhenlagen keine so starke Verbuschungstendenz besteht. Diese Charakteristik wird auch den ökologischen Ansprüchen von *Parnassius apollo* L. gerecht, der hier syntop mit *P. alexanor* vorkommt. Als weitere Begleitarten wurden *Lycaena alciphron* ROTTEMBURG, *Lycaena tityrus* PODA, *Polyommatus damon* [DEN. & SCHIFF.] und *Polyommatus daphnis* [DEN. & SCHIFF.] festgestellt.

2. Montane Höhenstufe, z. B. natürliche Standorte im Dpt. Drôme, ca. 600–900 m (Abb. 4). Mit mediterranen Pflanzengesellschaften locker bewachsene, trockenheiße Hänge, die teilweise mit einer dichten Strauchschicht (*Prunus, Genista*) bestanden sind. Die besten Raupenstandorte finden sich hier auf unbewachsenen Erosionsflächen, insbesondere in dieser Gegend sind dies auch oft Straßen- und Wegränder oder Uferböschungen in den Flußtälern. Es kommen oft kleinflächige Verlagerungen dieser Flächen vor, je nach Auftreten von Erosionsbewe-

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

gen. Begleitarten: *Iphiclides podalirius* L., *Hipparchia fagi* SCOPOLI, *Brintesia circe* F., *Melanargia galathea* L., *Satyrium spini* [DEN. & SCHIFF.].

3. Montane Höhenstufe, anthropogen beeinflußter Standort, z. B. vic. Bargemon, Dpt. Var, 800 m (Abb. 20). Sehr günstige Raupenstandorte entstanden hier auf den durch Menschenhand freigelegten, roterdigen Hängen ehemaliger Steinbrüche, die teilweise von Kiefernwäldern gesäumt werden. Der lockere Boden erlaubt dort die Entwicklung sehr großer, kräftiger Pflanzen, so daß in manchen Jahren sehr hohe Raupendichten festgestellt werden konnten. Diese Form der Brutstätte scheint für die Art bei der Erschließung neuer Lebensräume eine günstige Alternative zu bereits unbrauchbar gewordenen natürlichen Hanglagen zu bieten. Als Begleitarten flogen zur Raupenzeit u. a. *Iphiclides podalirius* L., *Lybithea celtis* LAICHARTING, *Satyrus ferula* F., *Hipparchia semele* L. sowie *Zygaena occitanica* VILL.

Die bei vielen Falterarten auftretende starke Bindung an bestimmte Futterpflanzen ihrer Raupen und eine damit verbundene zwangsläufige Limitierung ihrer Vorkommensorte scheint auch bei *P. alexanor* in den Südalpen zuzutreffen. ALLIEZ & SOURÈS (1961) kommen sogar zu der Auffassung, wenn man das Vorkommen von *Ptychotis* betrachtet, sei man gezwungen anzunehmen, daß ihre vertikale und horizontale Verbreitung gut mit derjenigen von *P. alexanor* zusammenpasse, besser als die jeder anderen Pflanze, und dies einzig und allein auf Kalkgestein: „Quand on considère le *Ptychotis,* on est forcé d'admettre que sa répartition verticale et horizontale cadre bien avec celle d'*alexanor* mieux que tout autre plante et cela uniquement sur calcaire."

Von besonderer Bedeutung ist außerdem die Tatsache, daß *Ptychotis saxifraga* eine zweijährige Pflanze ist, die in ihrer Eigenschaft als Pionierpflanze sehr rasch Erosionsflächen (auch anthropogen entstandene wie z. B. Straßenböschungen) besiedeln kann. Verstärktem Konkurrenzdruck durch andere Pflanzen kann sie auf Dauer jedoch nicht standhalten und verschwindet dann sukzessive wieder. Lediglich auf langfristig weitgehend vegetationsfreien Geröllhängen, wie sie häufig in hochmontanen bis subalpinen Höhenlagen auftreten, sind somit einigermaßen beständige Brutstätten vorhanden. Vor allem in tieferen Lagen dagegen sind innerhalb eines Habitates die Vorkommensorte der Raupen oft nicht stabil, sondern verlagern sich von Jahr zu Jahr lokal in Abhängigkeit von den günstigsten Pflanzenstandorten, welche wiederum durch die Erosionsvorgänge beeinflußt werden. Es ergeben sich dadurch ständige,

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

kleinflächige Verlagerungen der Brutplätze innerhalb der bekannten Vorkommensorte.

Dagegen bewohnt die Unterart *destelensis* auf nur 300 m Höhe die Stufe der mediterranen, thermophilen Weißeichenwälder (*Quercus pubescens* WILLD.) mit ihrer Futterpflanze *Opopanax chironium* (L.) (Apiaceae), welche im Unterschied zu *Ptychotis saxifraga* bevorzugt im dort vorhandenen tiefgründigen Boden anzutreffen ist (NEL & CHAULIAC 1983).

Futterpflanzen

Im östlichen Teil des Gesamtverbreitungsgebietes — Balkan, Vorderer Orient — werden nach den Angaben verschiedener Autoren übereinstimmend vorzugsweise *Ferula*-Arten (Apiaceae) von den Raupen befressen (NAKAMURA & AE 1977, DE FREINA 1983, LEESTMANS & ARHEILGER 1987). Dagegen enthält die Literatur bezüglich der Populationen in den Südwestalpen eine ganze Reihe von Pflanzentaxa, an denen die Raupe von *P. alexanor* im Freiland vorkommen soll. Am weitaus häufigsten wird dabei immer wieder *Seseli montanum* L. (Apiaceae) genannt (LORITZ 1961, LEDERER 1921, KAHLHEBER 1976, WEIDEMANN 1986, SMID 1990). Tatsächlich kommt in einigen, vor allem in den weiter nördlich gelegenen Habitaten (Dpts. Drôme, Isère), *Seseli montanum,* eine mehrjährige Pflanzenart, vor. Es konnte jedoch während unseres langjährigen Beobachtungszeitraumes niemals bestätigt werden, daß diese Pflanze von *P.-alexanor*-♀♀ tatsächlich belegt und von den Raupen gefressen wird.

In dem jüngsten Beitrag von SMID (1990) liegt bezüglich der Futterpflanze ganz offensichtlich eine Fehlbestimmung vor, die berichtigt werden muß: bei der beschriebenen und abgebildeten Pflanze (SMID 1990: 295, Abb. 2) handelt es sich keinesfalls um *Seseli montanum,* sondern mit größter Wahrscheinlichkeit um *Ptychotis saxifraga.* Die im Text enthaltenen Angaben wie grundständige Blattrosette, minimierte Blattfläche und vor allem die Eigenschaft als Pionierpflanze treffen eindeutig auf *P. saxifraga* zu, nicht aber auf *S. montanum.* Außerdem konnte auch im Département Drôme von den Autoren bisher ausschließlich *P. saxifraga* als Raupenfutterpflanze festgestellt werden.

Die Angaben der übrigen Autoren können, da sie keine ausreichenden Angaben enthalten, nicht geprüft werden, müssen aber aufgrund der eigenen Erfahrungen zumindest stark angezweifelt werden. Vor allem die Beobachtungen von KAHLHEBER (1976) in Castellane (Alpes de Haute-Provence), der die Eiablage an Bergfenchel (*S. montanum*) beobachtet

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

haben will und beschreibt, müssen mit Vorbehalt zur Kenntnis genommen werden. Der Erstautor fand an gleicher Stelle Mitte Juli 1981–1984 Raupen von L_1–L_5 ausschließlich an *Ptychotis saxifraga.*

LEDERER (1921) führt *Seseli dioicum* VILL. als Raupenfutterpflanze an, wobei hier eine Synonymie mit *Trinia glauca* (L.) vorliegt. Das gleiche gilt für die Angabe von WEIDEMANN (1986), der *Seseli dioica* [sic] aufführt. BERNARDI (1965) berichtet, daß RIPPERT Raupen von *P. alexanor* von Digne bis Barcelonnette (Alpes de Haute-Provence) auf *Trinia vulgaris* D. C. fand. Dieses Taxon ist ebenfalls synonym mit *Trinia glauca,* bei der es sich um eine mehrjährige Staude handelt.

SALA & BOLLINO (1991) führen *Trinia glauca* als Raupenfutterpflanze für die italienischen Populationen an. Auch diese Angabe muß schließlich mit guten Gründen angezweifelt werden, da die Autoren am Typenfundort Valdieri in den italienischen Seealpen ausschließlich *Ptychotis saxifraga* als Eiablage- und Raupenfutterpflanze vorfanden.

BERNARDI (1959) erwähnt Beobachtungen von CHRÉTIEN (1897) aus der Umgebung von Briançon (Hautes Alpes de Provence), denen zufolge die Raupe dort ausschließlich auf *Ptychotis saxifraga* (= *P. heterophylla* KOCH) vorkommen soll. Weiterhin wird berichtet, daß C. HERBULOT Raupen im Département Vaucluse und „anderswo" an *Ptychotis* fressend auffand. Nach den Angaben von NEL & CHAULIAC (1983) soll *P. alexanor* auch weiter nördlich in den Préalpes und im Briançonnais weitgehend an *P. saxifraga* gebunden sein. NEL (1991) gelangt schließlich zu der Auffassung, daß *P. alexanor* in seinem gesamten Verbreitungsgebiet für jede seiner Populationen eine besondere Vorliebe für eine bestimmte Umbellifere (Apiaceae) zu haben scheint. Für den überwiegenden Teil der Provence sei dies *P. saxifraga.* ALLIEZ & SOURÈS (1961) stützen seine Aussage, indem sie einzig und allein *P. saxifraga* als Raupenfutterpflanze anführen.

Wir fanden in allen bekannten Biotopen der Préalpes du Sud und der französischen und italienischen Seealpen die Raupen ausschließlich an *Ptychotis saxifraga.* Zur Bestimmung der Pflanzen wurden die Werke „Flora Europaea" (TUTIN et al. 1968) und „La Flore complète illustrée en coleurs de France, Suisse et Belgique" (BONNIER 1911–1935) herangezogen. Die Richtigkeit der Bestimmung wurde außerdem von unserem entomologischen Freund J.-C. ACQUIER bestätigt. Weiterhin konnte *Ptychotis saxifraga* in Deutschland aus Samen leicht aufgezogen und dadurch ihre zweijährige Vegetationsform dokumentiert werden. Die Abbildungen aus dem obengenannten, farbig illustrierten Werk von BON-

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

NIER (1911–1935) sowie einige Fotos (Abb. 7–9, 19, 22–25) sollen helfen, das schnellere Erkennen der Pflanzen im Freiland zu ermöglichen, wenngleich dies zur eindeutigen Determination natürlich nicht ausreicht.

Die Raupen von Populationen, die nahe der Mittelmeerküste leben, fressen an *Opopanax chironium,* sowohl nordwestlich von Toulon (NEL & CHAULIAC 1983) als auch in den maritimen Alpen in der Umgebung von Nizza (RECHE 1978). Beide Angaben sind mit guten Abbildungen versehen und machen einen glaubhaften Eindruck. Unzweifelhaft erscheint auch die Aussage von NEL (1991), der den Einzelfund einer Raupe der Länge von 6 mm am 12. vii. 1978 in der Umgebung von Sainte-Euphémie-sur-Ouvèze (Dpt. Drôme, 570 m) erstmalig auf *Pastinaca sativa* L. bestätigt, eine regelmäßige Nutzung als Futterpflanze aber in Frage stellt („encore jamais signalée comme plante-hôte, donc à rechercher").

Nachtrag: In einer kürzlich erschienenen Arbeit von HANISCH (1993) wird von *P. alexanor* behauptet, daß seine Raupen in Griechenland an *Seseli montanum* leben würden. Kurioserweise liegt der Fundort weit außerhalb des bekannten Verbreitungsgebiets dieser Pflanze (siehe TUTIN et al. 1968), und es ist auch deutlich zu erkennen, daß es sich bei den abgebildeten Pflanzenteilen (HANISCH 1993: 237, Abb. 3) nicht um *S. montanum* handelt.

Es folgt eine kurze Charakterisierung einiger im Zusammenhang mit diesem Beitrag wichtiger Pflanzen:

1. *Ptychotis saxifraga* (L.) LORET & BARRANDON 1876 (Abb. 7, 19, 23)

[syn.: *Ptychotis heterophylla* KOCH, *Seseli saxifragum* L., *Seseli bunius* VILL., *Ptychotis bunius* RCHB., *Aethusa montana* LAM., *Meum heterophyllum* M. & K.].

Es handelt sich um eine zweijährige, sehr aromatische Pflanze mit einer Höhe von 30 bis 100 cm, welche aufgrund ihrer minimierten Blattfläche an Wärme und Trockenheit unter den gegebenen submediterranen Bedingungen gut angepaßt ist. Im ersten Jahr entwickelt sich aus dem Samen eine rosettenförmige Anordnung von gefiederten, gezähnten Blättern (Abb. 23 a), welche von einer nur wenig verzweigten Pfahlwurzel zwischen dem steinigen und z. T. recht lockeren Erosionsboden bzw. -gestein verankert wird. Der im darauffolgenden Frühjahr des zweiten Jahres auswachsende Blütentrieb bildet dann an den Verzweigungsstellen je ein kleines, stark gefiedertes Blatt aus. Die Abfolge der Blattentwicklung zeigen Abb. 23a–e; daher rührte der alte Name *Ptychotis heterophylla* (heteros [gr.] = verschiedenartig, phyllum [lat.] = Blatt).

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

Die Verzweigungen der dünnen Stengel, an deren Ende jeweils eine Doppeldolde aus 5–12 weißen Einzelblüten sitzt, weisen ein charakteristisches Muster auf. Die Knospen sind vor dem Öffnen der Blüte meist grüngelb gefärbt, die Seitentriebe, der Hauptast und die Basisblätter sind grün oder auch weinrot gefärbt. Die Blütezeit erstreckt sich je nach Höhenlage von Anfang Juli bis in den September. Verbreitet ist die Pflanze in Südwesteuropa (Schweiz, Frankreich, Spanien). In Huez (Dpt. Isère) erreicht sie bei 1550 m ihren höchsten Vorkommensort (BONNIER 1911–1935).

2. *Opopanax chironium* (L.) KOCH 1824 (Abb. 9, 24)

[syn.: *Pastinaca opopanax* L.; *Ferula opopanax* SPRENG.].

Diese ausdauernde, gelbblühende Staude mit einer Höhe von 60–120 cm zeichnet sich durch den Besitz von bodennahen, großflächigen Fiederblättern aus (Abb. 24). Von allen aufgeführten Pflanzen ist sie die auffälligste und daher mit wenig Mühe zu identifizieren. Sie kommt jedoch nur lokal in der mediterranen Region der Départements Var und Alpes Maritimes vor (NEL & CHAULIAC 1983), ist aber nach Südwesten hin auch im Languedoc und Roussillon anzutreffen (BONNIER 1911–1935).

3. *Trinia glauca* (L.) DUMORT 1827 (Abb. 22)

[syn.: *Trinia vulgaris* D. C.; *Trinia glaberrima* HOFFM.; *Trinia dioica* GAUD.; *Pimpinella dioica* L.; *Pimpinella pumila* JACQ.; *Seseli dioicum* VILL.; *Apium pumilum* CRANTZ; *Trinia stankovii* SCHISCHKIN].

Weißblühende, bis 50 cm hohe, ausdauernde Pflanze, die am Wurzelansatz ein faserig ausgefranstes Erscheinungsbild besitzt (daher der deutsche Name: Faserschirm). Der Stiel ist graugrün, winkelig gebogen und vielfach verzweigt, wobei die unteren Verzweigungen oftmals genauso lang sind wie der Hauptast. Vorkommen in Südfrankreich östlich des Rhône-Tals: In Gebieten mit kalkhaltigem Boden, lokal häufig in der Provence und den Alpes Maritimes (BONNIER 1911–1935).

4. *Seseli montanum* LINNAEUS 1753 (Abb. 8, 25)

[syn.: *Seseli glaucum* L.]

Diese 20–70 cm hohe Pflanze mit mehrjähriger Vegetationsform besitzt weiße bis hellrosa Blütenstände, die im Gegensatz zu *Ptychotis* relativ kompakt erscheinen. Im allgemeinen wächst die Pflanze nur wenig verzweigt und ziemlich aufrecht in die Höhe. Die sehr feinen Fiederblätter liegen oft dem an der Basis immer unverzweigten Hauptast an. Blütezeit Juli bis September. Vorkommen in der südlichen Alpenregion nach BONNIER (1911–1935): Dauphiné, Alpen der Provence und Seealpen (Alpes Maritimes).

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

Biologie und Autökologie

Die Falterflugzeit variiert je nach Höhenlage von Mitte Juni bis Ende Juli (NEL 1991), eine Ausnahme bildet hier wiederum die ssp. *destelensis,* welche in der kollinen Höhenstufe schon Mitte Mai mit der Flugzeit beginnt (NEL & CHAULIAC 1983). Die Lebenszyklen der beiden Unterarten sind auf Abb. 21 vergleichend dargestellt.

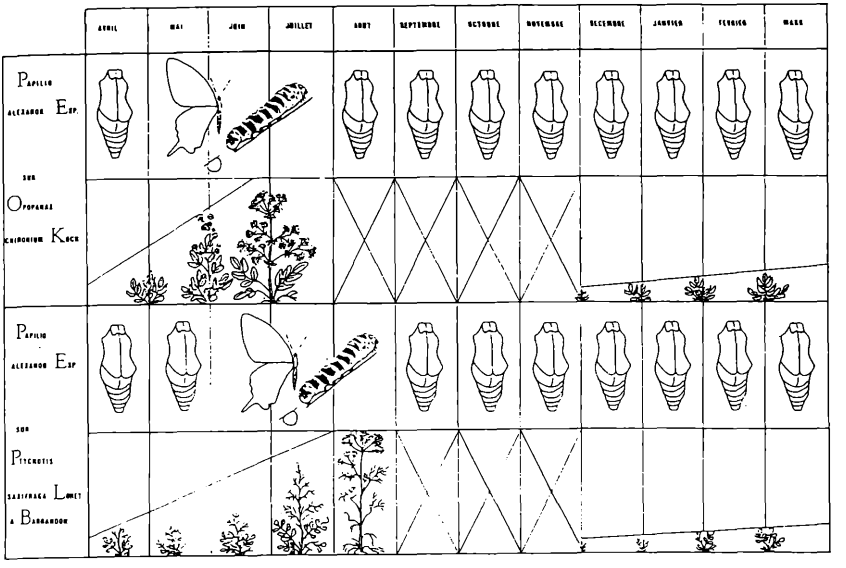


Abb. 21: Lebenszyklen von *Papilio alexanor alexanor* und *P. alexanor destelensis* nach NEL (1991), leicht verändert.

Die Falter sind vorwiegend in der heißen Vormittags- und Nachmittagszeit aktiv: Hilltopping und vor allem Patrouillenflüge der ♂♂ an den Geröllhängen, Paarung und Eiablage der ♀♀ sowie Nahrungsaufnahme beider Geschlechter. Während der sehr heißen Mittagszeit (ca. 12.30 bis 14.30 MESZ) konnte jedoch nur sehr sporadisch Flug- und Eiablageaktivität beobachtet werden.

Hauptnahrungsquellen für die Imagines von *P. alexanor* sind an allen Standorten vorwiegend die rotblühende *Centranthus ruber,* Disteln (*Carduus*) von roter Blütenfarbe und gelegentlich auch Lavendel (*Lavandula*). Ein Saugen der Tiere an feuchten Stellen, wie bei WEIDEMANN (1986) angeführt, konnte bisher nicht beobachtet werden.

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

Die ♀♀ von *P. alexanor* sind bei der Eiablage recht wählerisch. Fast ausschließlich im Segelflug patrouillieren sie direkt über den Pflanzen und suchen dabei durch wiederholtes Anfliegen an verschiedenen, meist noch ungeöffneten Blütendolden nach einer geeigneten Eiablagestelle, um dort mit großer Sorgfalt ein Ei abzusetzen. Vorzugsweise werden dabei große und sehr verzweigte, meist exponiert an den Geröllhängen stehende Pflanzen ausgesucht. Diese Verhaltensweisen und auch das manchmal zu beobachtende Eiablageverhalten in geraden Linien (z. B. entlang einer abfallenden Steilhangseite am Wegesrand) decken sich weitgehend mit den Ausführungen von SMID (1990).

Es konnten etwa ein bis sieben Eier pro Pflanze in Abhängigkeit von ihrer Größe festgestellt werden. Eine Beobachtung von „Eiklumpen" (KAHLHEBER 1976) wurde bisher nicht gemacht, jedoch finden sich gelegentlich zwei bis drei Eier an einer Blütendolde. Bei Populationen mit hoher Individuendichte sowie auch in besonders flugstarken Jahren in einigen bereits erwähnten Habitaten wurden Eiablagen auf jeder verfügbaren und groß genug erscheinenden *Ptychotis* beobachtet. Sogar an trokkenen Stellen auf dem Geröll im Flußbett sowie auf ebenfalls trockenen, mit *Ptychotis* bewachsenen und vom Fluß gesäumten Inseln wurden die meisten Pflanzen von ♀♀ angeflogen und belegt.

Die Eier (Abb. 11) sind grün bis blaugrün gefärbt und ähneln daher farblich nicht, wie bei WEIDEMANN (1986) zu lesen ist, denen von *Papilio machaon* L. Im Laufe der Embryonalentwicklung verfärben sie sich braun bis rötlichbraun und sind vor dem Schlupf der Jungraupe schließlich schwarzgrau.

Die Anzahl der Raupen, die man auf einer Pflanze finden kann, beträgt in der Regel ein bis zwei. Dort, wo lockerer Dauer-Erosionsboden die Möglichkeit zur Entwicklung von besonders großen, stark verzweigten Pflanzen zuläßt, wurden aber auch schon ausnahmsweise sechs bis sieben Raupen an einer Pflanze (ca. 1,5 m Wuchshöhe) gefunden. In der letzten Freßphase der Raupe wird mitunter auch die Epidermis des Haupttriebes und auch der verholzten Nebentriebe abgenagt, wie es gleichermaßen von SMID (1990) berichtet wurde.

Die erwachsenen Freilandraupen (Abb. 6, 14, 15) südfranzösischer Populationen scheinen, im Gegensatz z. B. zu denen von *Papilio hospiton* GUÉNÉE, kaum von Parasitoiden befallen zu sein. Aufzuchten von eingetragenen Raupen aus mehreren Jahren von verschiedensten Standorten zeigten nie einen derartigen Befall. An einem hochmontanen Standort

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

bei Thorame-Haute (Dpt. Alpes de Haute-Provence) wurden dagegen Ende Juli 1989 vom Zweitautor ca. 15 L_2-Raupen gesammelt, die kurze Zeit später zu etwa 90 % Ichneumonidenlarven entließen. Diese spannen sich in der Nähe der verlassenen Raupe in einen kugeligen Kokon ein. Die fertigen Schlupfwespen erschienen dann ca. zwei Wochen später. Es handelte sich um Vertreter der Gattung *Hyposoter,* die zum Teil wiederum von Hyperparasitoiden aus der Gattung *Mesochorus* befallen waren.

Die Puppen (Abb. 18) finden sich wohl meistens unter größeren Gesteinsblöcken im Geröll in der Nähe der Futterpflanzen. Diese Annahme wird durch den Fund einer abgestorbenen Puppe durch den Erstautor unter einem Stein (Volumen ca. 1 l) am 10. vii. 1992 in der Umgebung von Bargemon, Dpt. Var, unterstützt. Das Mikroklima in Bodennähe unter Steinen an den sonst extrem heißen Geröllhängen könnte günstigere Entwicklungsbedingungen für die Puppen schaffen. Bemerkenswert ist weiterhin die besonders harte Kutikula der Puppe, die wahrscheinlich vor einer Beschädigung durch Erdbewegungen im Zusammenhang mit den Winterregen schützt. Ein — zumindest einjähriges — Überliegen der Puppen konnte in manchen Jahren festgestellt werden, ähnlich wie auch schon STANDFUSS (1896) zwei- bis dreijährige Diapausen beschrieben hat. Auch von der ssp. *judaeus* (NAKAMURA & AE 1977) und der ssp. *orientalis* (DE FREINA 1983) ist ein Überliegen der Puppen bekannt. Es kann dazu dienen, Jahre mit ungünstigen Bedingungen zu überbrücken; in Vorderasien geschieht dies in Anpassung an aride Gebiete im Zusammenspiel mit der Blüte der Futterpflanze (NAKAMURA & AE 1977).

Zuchtverhalten

Von einer Weiterzucht eingetragener Raupen an Fenchel (*Foeniculum vulgare* L.) als Ersatzfutter muß abgeraten werden. Die Schlupfquoten im Folgejahr bleiben sehr mäßig, und die geschlüpften Falter wirken apathisch und wenig vital. Es dauert in diesem Falle sehr lange, bis bei hohen Temperaturen im Puppenkasten (ca. 35° C) die Diapause abgebrochen wird. Die Puppen sind in der Regel kleiner, und viele sterben im folgenden Frühjahr ab bzw. trocknen aus. Die Imagines, die die Entwicklung schaffen, wirken entkräftet und allgemein etwas „schwach auf der Brust". Sie können sich z. T. bei der Entwicklung ihrer Flügel schon gar nicht richtig mit den Beinen festhalten. Bessere Erfolge beim Reichen eines Ersatzfutters sind nach ersten, jedoch noch unzureichenden

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

Erfahrungen möglicherweise mit Wiesenkümmel (*Carum carvi* L.), Waldgiersch (*Aegopodium podagraria* L.) oder Pastinak (*Pastinaca sativa* L.) zu erzielen.

Eine Weiterzucht eingetragener Raupen ist jedoch auch in unseren Breiten mit *Ptychotis saxifraga* möglich, da sich diese Pflanze problemlos im Freiland züchten und in großer Anzahl kultivieren läßt. Die Ex-ovo-Zucht ist aber selbst dann manchmal schwierig und verlustreich. Trotzdem hat die Zucht an der lebenden „Originalfutterpflanze" den Vorteil, daß die Raupen auf den Pflanzen verteilt werden können, damit sie sich nicht gegenseitig stören. Aggressives Verhalten unter den Raupen konnte bei zu engen Besatzdichten festgestellt werden, jedoch ist die von KAHLHEBER (1976) erwähnte „Mordraupenaktivität" als übertrieben einzuschätzen. Zuchten auf *Ptychotis* ergaben stets sehr gute Schlupfquoten der Imagines im Folgejahr.

Die Paarung (Abb. 13) kann in der Gefangenschaft durch Handpaarung erzielt werden, wenngleich deutlich schwieriger als bei *P. machaon.* Die Eiablage ist nach unseren Erfahrungen selbst beim Vorhandensein von blühbereiten *Ptychotis* nicht leicht zu erreichen und erfolgte bei den wenigen unternommenen Versuchen in nur mäßigem Umfang an den Kastenwänden.

Diskussion

Im Zusammenhang mit der fraglichen Berechtigung von drei verschiedenen Unterarten in einem relativ kleinräumigen Areal bleiben eine Reihe von ungelösten Fragen offen, die in Zukunft noch durch Beobachtungsdaten aufgeklärt werden sollten.

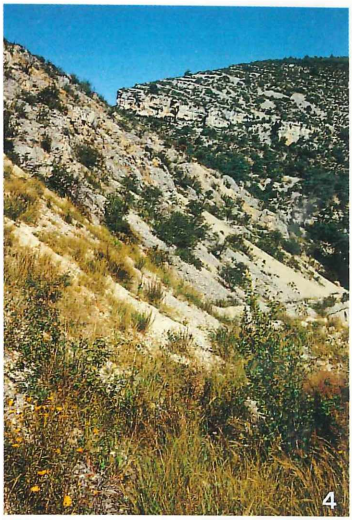
Zunächst ist der Zustand und die Ausdehnung der zur ssp. *destelensis* gerechneten Populationen, in einem Bereich, in dem *Ptychotis saxifraga* vollständig fehlt und *Opopanax chironium* als ausschließliche Futter-

Farbtafel 1:

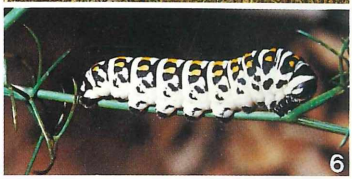
Abb. 3: ♀ von *P. alexanor,* Frankreich, Dpt. Var, vic. Bargemon, ex pupa, VI. 1991. **Abb. 4:** Habitat, Frankreich, Dpt. Drôme, 650 m. **Abb. 5:** Habitat, Frankreich, Dpt. Alpes de Haute-Provence, vic. Thorame-Haute, 1200 m. **Abb. 6:** Raupe im letzten Larvenstadium. **Abb. 7:** Hauptfutterpflanze *Ptychotis saxifraga.* **Abb. 8:** *Seseli montanum.* **Abb. 9:** *Opopanax chironium.* Alle Aufnahmen M. SANETRA.

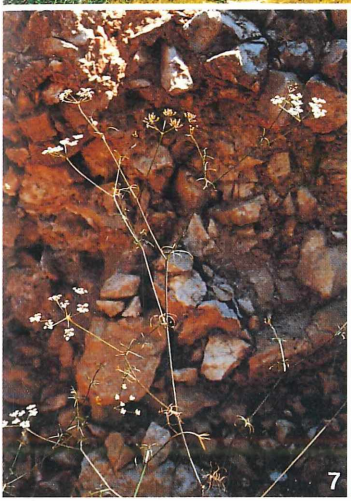
©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

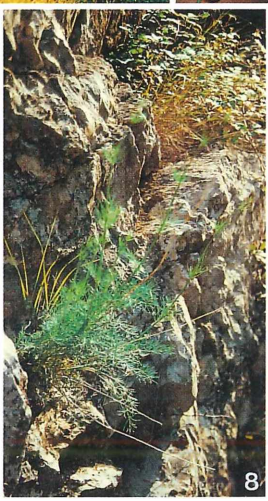
3

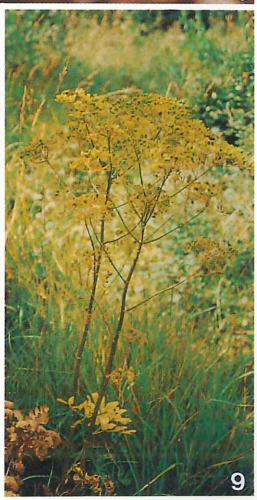

4

5


6


7


8


9

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

pflanze vorkommt, von weiterem Interesse. Diese unterschiedliche Wirtspflanzennutzung ist insofern besonders hervorzuheben, da *P. alexanor* nach eingehender Analyse in fast allen Bereichen der südlichen Alpenregion monophag an *Ptychotis* lebt. Die Erschließung von *Opopanax* als Futterpflanze setzt also eine Akzeptanz oder sogar Bevorzugung dieser Pflanze bei der Eiablage voraus und als weitere Bedingung gute Überlebenschancen der Raupen auf dieser Pflanze. Solche vielfältigen Anpassungen bei der Erschließung neuer Nahrungsquellen spiegeln unter phytophagen Insekten in vielen Fällen auch eine vorhandene genetische Differenzierung wider (z. B. SMILEY 1978, THOMPSON 1988). Eine derartige intraspezifische Variation in der Wirtspflanzennutzung wird sogar häufig auch als Vorstufe für eine Speziation bei pflanzenfressenden Insekten gedeutet (BUSH 1975). Insofern könnte die Aufrechterhaltung dieser Unterart durchaus zu befürworten sein, da die hier vorliegende unterschiedliche ökologische Einnischung sehr dafür spricht. Ob die statistisch nachgewiesene überdurchschnittliche Größe dieser Tiere jedoch vielleicht nur auf die andere Futterpflanze zurückzuführen oder eventuell klimatisch bedingt ist, sollte in jedem Fall untersucht werden.

Es wäre in diesem Zusammenhang wichtig herauszufinden, ob sich auch in den Alpes Maritimes Gebiete mit Populationen von ähnlichem Biotopcharakter wie in der Umgebung von Toulon finden lassen. RECHE (1978) nennt einige Beobachtungsdaten von Raupenfunden an *Opopanax* aus dem Bereich zwischen Grasse und Nizza. Diese Populationen könnten dann aufgrund ihrer Präferenz für diese ausgefallene Futterpflanze möglicherweise ebenfalls in die Nähe der ssp. *destelensis* gestellt werden, die früher einmal den gesamten küstennahen Bereich besiedelt haben könnte. Sollten jedoch tatsächlich Angehörige dieser Subspezies auch in den Seealpen existieren, ergäbe sich daraus die Problematik, daß die genannten Gebiete in den Seealpen nahe dem Typenfundort der nominotypischen Unterart bei Nizza liegen.

Farbtafel 2:

Papilio alexanor: **Abb. 10:** Raupe L_1 kurz vor der ersten Häutung. **Abb. 11:** Ei an einem Blütenstand von *Ptychotis saxifraga*. **Abb. 12:** Raupe L_2. **Abb. 13:** Kopula erzielt durch Handpaarung, Frankreich, Dpt. Var, vic. Bargemon, ex pupa, VI. 1991. **Abb. 14:** Raupe L_5, Dorsalansicht. **Abb. 15:** Raupe L_5, fressend. **Abb. 16:** Raupe L_3. **Abb. 17:** ♀ von *P. alexanor,* Italien, Prov. Cuneo, vic. Valdieri, 600 m, 9. VII. 1993. **Abb. 18:** Puppe. **Abb. 19:** *Ptychotis saxifraga*. **Abb. 20:** Habitat, Frankreich, Dpt. Var, vic. Bargemon, 800 m. Alle Aufnahmen M. SANETRA.

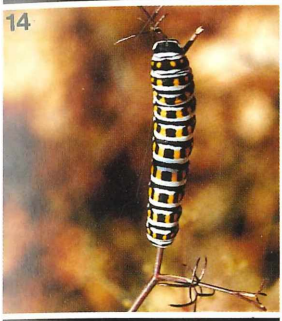
©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

10

11

12

13

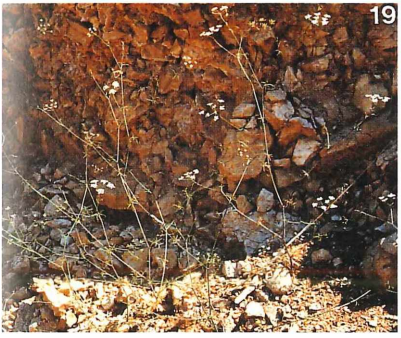

14

15

18

16

17


19

20

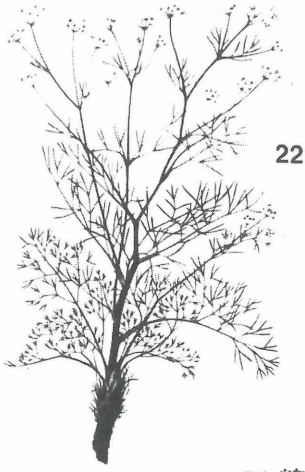
©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

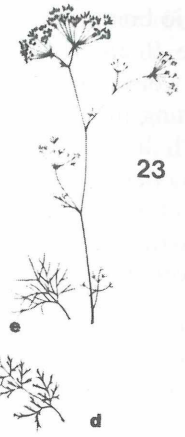
Von größtem biologischen Interesse ist aber zunächst, wo die Grenzen bezüglich der unterschiedlichen Wirtspflanzennutzung in den Alpes Maritimes liegen und wie diese Bereiche strukturiert sind. Für den Unterartstatus wäre zu fordern, daß die Individuen hier nicht mehr in uneingeschränktem Genaustausch miteinander stehen. Gibt es also einen „Übergangsbereich", das heißt Gebiete, in denen beide Futterpflanzen nebeneinander vorkommen und auch beide als solche genutzt werden? So zeigen zwei parapatrische Unterarten von *Papilio glaucus* L. in Nordamerika eindrucksvolle Unterschiede in ihrer Wirtspflanzennutzung unter Aufrechterhaltung einer definierten Hybridzone (HAGEN 1990).

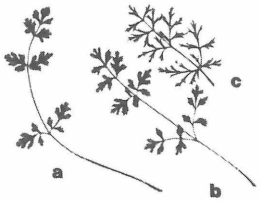
Im äußersten Extremfall müßten in den Seealpen schließlich alle drei Subspezies auf kleinster Fläche anzutreffen sein, wodurch ein höchst unzulängliches Mosaik entstehen würde: *P. a. destelensis* südwestlich von Nizza aus der küstennahen Region mit der Futterpflanze *Opopanax,* weiter nördlich *P. a. alexanor* von montanen Erosionsstandorten, an denen *Ptychotis* vorkommt, und noch etwas weiter nördlich die ssp. *radighieri* aus den italienischen Seealpen. Dabei ist die Erhebung der zuletzt genannten Populationen in den italienischen Seealpen als eigene Subspezies in allerhöchstem Maße fraglich und ihre Berechtigung sehr zweifelhaft. Die dunklere Grundfärbung der Tiere kann auch als klimatisch bedingte Variation gewertet werden und muß keine genetische Basis haben. Zudem liegen keine deutlichen ökologischen Unterschiede z. B. bei der Präferenz für bestimmte Futterpflanzen vor. Insbesondere aber ist der zu postulierende eingeschränkte Genfluß mit den angrenzenden französischen Populationen bei einer vagabundierenden Schwalbenschwanzart sehr unwahrscheinlich, denn die Staatsgrenze sollte wohl kaum als Bestandteil einer möglichen reproduktiven Isolation angesehen werden. Wir bezeichnen daher gemäß heutigem Wissenstand *P. alexanor radighieri* SALA & BOLLINO 1991 als **syn. nov.** zu *Papilio alexanor alexanor* ESPER 1799.

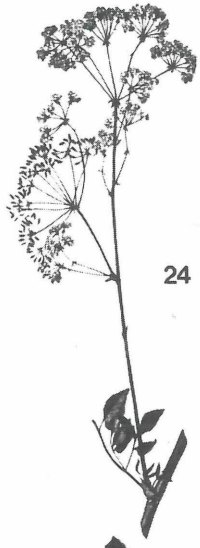
Glaubhafte Angaben über vorhandene Futterpflanzen sind, wie ausführlich dargestellt wurde, offenbar selten. So bemerkt NEL (1991) über die geradezu heterogenen Futterpflanzenangaben seiner französischen Landsleute RIPPERT, BOISDUVAL, CHRÉTIEN und HERBULOT zusammenfassend, daß alle Entomologen wohl die gleiche Futterpflanze *Ptychotis saxifraga* beschreiben wollten, und daß die Verwirrungen auf ein botanisch-taxonomisches „Imbroglio" oder auf Bestimmungsfehler zurückzuführen seien: „En fait, il semblerait que tous ces auteurs aient voulu désigner la même plante, *Ptychotis saxifraga* (L.) LOR. & BAR. (=

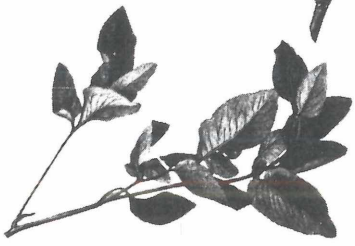
©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at











Pflanzenabbildungen aus BONNIER (1911–1935): **Abb. 22:** *Trinia glauca.* **Abb. 23a–e:** *Ptychotis saxifraga.* **Abb. 24:** *Opopanax chironium.* **Abb. 25:** *Seseli montanum.*

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

Ptychotis heterophylla KOCH.) et que les confusions soient dues à un imbroglio botanique taxonomique ou à des erreurs de détermination (surtout que *P. saxifraga* a deux sortes des feuilles!)." ALLIEZ & SOURÈS (1961) weisen ebenfalls darauf hin, daß die ehemals vorherrschende Verwirrung in bestimmten Gruppen der Apiaceen (Umbelliferen) auf die beträchtliche Zahl der Synonyma zurückzuführen sei. Nach den hier vorgenommenen Recherchen bleiben erwiesenermaßen nur zwei Futterpflanzen für *P. alexanor* in der südwestlichen Alpenregion bestehen: *Ptychotis saxifraga* als die Hauptfutterpflanze und *Opopanax chironium* für einige wenige lokale Populationen der küstennahen Bereiche.

Seseli montanum und *Ptychotis saxifraga* sind tatsächlich in einigen Habitaten gemeinsam anzutreffen. Hier liegt jedoch die Blütezeit von *Ptychotis* weit vor derjenigen von *S. montanum,* die erst dann blüht, wenn sich die Samen von *Ptychotis* meist schon lange im Reifeprozeß befinden und zum Teil schon getrocknet und keimfähig sind. Wenn *P. alexanor* also als Raupe tatsächlich an den Blütenständen von *Seseli montanum* fressen würde, dann müßten die Falter wesentlich später fliegen, da die Blütezeit von *S. montanum* am gleichen Standort viel später liegt (Ende Juli–August). Es wären dann zur Flugzeit in den Biotopen noch keine vor dem Aufblühen befindlichen Blütendolden vorhanden, was allein schon eine Eiablage an dieser Pflanze unwahrscheinlich erscheinen läßt. Es mutet schon etwas abenteuerlich an, wenn man bedenkt, daß diese in der Literatur am häufigsten genannte Futterpflanze einer scheinbar so gut erforschten Tagfalterart wie *P. alexanor* höchstwahrscheinlich nie seinen Raupen im Freiland tatsächlich als Nahrung diente! Der gleiche Sachverhalt trifft wohl auch auf *Trinia glauca* zu, wenngleich diese bei weitem nicht so häufig in der Literatur auftaucht. Abschließend muß darauf hingewiesen werden, daß bei der Bestimmung und vor allem der Publikation von Raupenfutterpflanzen mit großer Sorgfalt vorgegangen werden sollte. Insbesondere die fehlerhaften Angaben bezüglich der Futterpflanzen durch SMID (1990), SALA & BOLLINO (1991) und HANISCH (1993) müssen noch einmal als Negativbeispiele erwähnt werden, da sie in der heutigen Zeit vermeidbar gewesen wären und den Fortgang wissenschaftlicher Erkenntnisse durch die Verbreitung von Fehlinformationen behindern.

Danksagung

Der Erstautor möchte ganz besonders Herrn A. WESTENBERGER (Hofheim/Ts.) für wertvolle Tips und Hinweise in den „Anfangsjahren" dan-

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

ken, welche ihm eine große Hilfe zum Aufbau des Wissensfundamentes darstellten. Weiterhin gilt unser Dank Herrn J.-C. ACQUIER (Foix), der uns mit Rat und Tat stets im Erfahrungsaustausch in zahlreichen Gesprächen zur Seite stand und uns in persönlicher Korrespondenz im Laufe der Jahre mit einigen wertvollen Arbeiten der französischen Entomologen über den aktuellen Wissensstand vertraut machte. Für die Bestimmung der Ichneumoniden sei an dieser Stelle Herrn Prof. Dr. HORSTMANN von der Universität Würzburg herzlicher Dank ausgesprochen.

Literatur

ALLIEZ, P., & SOURÈS, B. (1961): Réflexions et observations à propos de *P. alexanor* et *P. egea*. – Bull. Soc. Entomol. Mulhouse **1961:** 76–82.

BERNARDI, G. (1959): Le *Papilio alexanor* ESPER, un des joyaux de la faune lépidoptérique française. – Alexanor **1:** 4–6.

BONNIER, G. (1911–1935): Flore complète illustrée en couleurs de France, Suisse et Belgique. Tome quatrième. (La végétation de la France, Suisse et Belgique, 2^{e} partie; ouvrage public sous les auspices du Ministère de l'Instruction Publique). – Neuchâtel, Paris, Bruxelles, 134 S.

BUSH, G. L. (1975): Modes of animal speciation. – Ann. Rev. Ecol. Syst. **6:** 339–364.

FREINA, J. J. DE (1983): *Papilio alexanor orientalis* ROMANOFF, 1884. Angaben zur Biologie, Verbreitung und zur Frage der Berechtigung dieses Taxons (Lepidoptera, Papilionidae). – Atalanta **14:** 23–30.

HAGEN, R. H: (1990): Population structure and host use in hybridizing subspecies of *Papilio glaucus* (Lepidoptera: Papilionidae). – Evolution **44:** 1914–1930.

HANISCH, H. (1993): Einige Tagfalterbeobachtungen in Mazedonien und Griechenland (Lepidoptera, Papilionoidea). – Nachr. entomol. Ver. Apollo, N.F., **14:** 231–248.

HIGGINS, L. G., & RILEY, N. D. (1978): Die Tagfalter Europas und Nordafrikas, 2. Aufl. – Hamburg, Berlin (Parey), 377 S.

KAHLHEBER, D. (1976): Beitrag zur Biologie von *Papilio alexanor* ESPER. – Nachr. entomol. Ver. Apollo [A.F.] **1:** 58–60.

LEDERER, G. (1921): Handbuch für den praktischen Entomologen. Lepidoptera, II. Band: Tagfalter (Diurna). – Frankfurt am Main (Int. Entomol. Verein), 172 S.

LEESTMANS, R., & ARHEILGER, T. (1987): Les Lépidoptères du massif du Chelmos (Péloponnèse, Gréce): inventaire et considérations zoogéographiques (première partie). – Linneana Belgica **11** (4): 150–192.

LORITZ, J. (1960): Stations connues et nouvelles de *Pterourus alexanor* ESP., appartenant au Régime fluvial des Alpes-Maritimes. – Bull. Soc. entomol. Mulhouse **1960:** 35–49.

——— (1961): Addenda a ma note sur *P. alexanor* ESP. publiée dans ce bulletin mai–juin 1960. – Bull. Soc. entomol. Mulhouse **1961:** 13–16.

NAKAMURA, I., & AE, S. A. (1977): Prolonged pupal diapause of *Papilio alexanor:* arid zone adaptation directed by larval host plant. – Ann. entomol. Soc. Am. **70** (4): 481–484.

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

NEL, J. (1991): Sur la plasticité écologique et la biologie de quelques Lépidoptères (Rhopalocera) du sud-est méditerranéen de la France (première partie). – Linneana Belgica **13** (4): 159–219.

———, & CHAULIAC, A. (1983): Une nouvelle sous-espèce de *Papilio alexanor* ESPER isolée dans la Provence méridionale. – Alexanor **13** (1): 16–20.

RECHE, C. (1978): *Opopanax chironium* KOCH, plante nourricière de *Papilio alexanor* ESPER. – Entomops **45:** 145–146.

SALA, G., & BOLLINO, M. (1991): *Papilio alexanor* ESPER from Italian Maritime Alps: a new subspecies (Lepidoptera: Papilionidae). – Atalanta **22:** 75–79.

———, & ——— (1992): *Papilio alexanor eitschbergeri,* a new subspecies from Samos Island (Greece) and western Turkey. – Atalanta **23:** 127–131.

SCHMIDT, E. (1989): Eine neue Subspecies von *Papilio alexanor* (Lepidoptera: Papilionidae). – Entomol. Z. **99** (20): 300–302.

SMID, G. (1990): Ein Beitrag zur Kenntnis der Biologie von *Papilio a. alexanor* ESPER 1799. – Entomol. Z. **100** (16): 293–312.

SMILEY, J. (1978): Plant chemistry and the evolution of host specifity: New evidence from *Heliconius* and *Passiflora.* – Science **201:** 745–747.

STANDFUSS, M. (1896): Handbuch der palaearktischen Gross-Schmetterlinge, 2. Aufl. – Jena (Fischer), xii + 392 S.

STAUDINGER, O. (1891 [1892]): Neue Arten und Varietäten von Lepidopteren des palaearktischen Faunengebietes. – Dtsch. entomol. Z. Iris, Dresden, **4:** 224–225.

——— (1893 [1894]): Über Namensaenderungen. – Dtsch. entomol. Z. Iris, Dresden, **6:** 368–369.

THOMPSON, J. N. (1988): Evolutionary genetics of oviposition preference in swallowtail butterflies. – Evolution **42:** 1223–1234.

TURATI, E., & VERITY, R. (1910): Faunula valderiensis. – Boll. Soc. entomol. Ital. **42:** 170–265.

TUTIN, T. G., HEYWOOD, V. H., BURGES, N. A., MOORE, D. M., VALENTINE, D. H., WALTERS, S. M., & WEBB, D. A. [Hrsg.] (1968): Flora Europaea, Vol. 2. Rosaceae to Umbelliferae. – Cambridge (University Press), 454 S.

WEIDEMANN, H.-J. (1986): Tagfalter, Bd. I. Entwicklung – Lebensweise. – Melsungen (Neumann-Neudamm), 288 S.

Anschriften der Verfasser:

Dipl.-Ing. Christian DAVID, Hauptstraße 120a,
D-79650 Schopfheim

Dipl.-Biol. Matthias SANETRA, Magdeburger Straße 6,
D-64372 Ober-Ramstadt